



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 09 821 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 B 19/04

②① Aktenzeichen: 199 09 821.2
②② Anmeldetag: 5. 3. 1999
④③ Offenlegungstag: 7. 9. 2000

DE 199 09 821 A 1

⑦① Anmelder:
Böllhoff GmbH, 33649 Bielefeld, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Hauck, Graafs, Wehnert, Döring,
Siemons, 80336 München

⑦② Erfinder:
Hollerung, Thomas, Dipl.-Ing., 33602 Bielefeld, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	39 42 482 C1
DE	44 10 475 A1
DE	28 46 943 A1
DE	295 09 439 U1
US	39 09 921

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Niet zum Fügen von Werkstücken

⑤⑦ Beschrieben wird ein Niet, insbesondere ein Stanzniet in Form eines Halbhohl Nietes, der sich durch herkömmliche Herstellungsverfahren auf Mehirstufenpressen kaum oder nur sehr schwierig herstellen läßt. Der Niet wird als Metallpulver-Spritzgußteil ausgebildet, d. h., er wird nach dem an sich bekannten MIM-Verfahren (Metal-Injection-Molding) hergestellt. Auf diese Weise lassen sich Niete verwirklichen, die aus nicht kaltumformbaren Werkstoffen wie zum Beispiel Edelstahl oder Titan bestehen und/oder eine komplizierte Formgebung haben und/oder kleinste Abmessungen aufweisen.

DE 199 09 821 A 1

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Niet zum Fügen von Werkstücken wie zum Beispiel Blechen.

- 5 Nieten, insbesondere Stanznieten in Form von Halbhohlนieten, werden üblicherweise durch Kaltumformen auf Mehrstufenpressen hergestellt. Diese Herstellungsmethode hat sich bei Nieten aus kaltumformbaren Werkstoffen wie z. B. Stahl und Aluminiumlegierungen bewährt. Für Niete aus schwer umformbaren Werkstoffen wie Edelstahl ist diese Herstellungsmethode jedoch nur bedingt geeignet, da sie in diesem Fall teure Werkzeuge, die überdies niedrige Standzeiten haben, erfordert. Ferner ist diese Herstellungsmethode auf Niete bestimmter Mindestabmessungen beschränkt, da Niete kleinerer Abmessungen von den Transportgreifern der Mehrstufenpressen nicht mehr sicher gehalten werden können.
- 10 Auch Niete komplizierter Geometrie, insbesondere Niete mit Hinterschnitten, sind in herkömmlichen Herstellungsverfahren kaum oder überhaupt nicht herstellbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Niet zu schaffen, der sich wirtschaftlich herstellen läßt, obwohl er aus einem nicht kaltumformbaren Werkstoff besteht und/oder eine komplizierte Geometrie und/oder kleinste Abmessungen hat.

- 15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Niet als Metallpulver-Spritzgußteil ausgebildet ist. Der Niet wird somit mit dem an sich bekannten MIM-Verfahren (Metal-Injection-Molding) hergestellt, bei dem eine aus Metallpulver, Thermoplast und Binde- und Fließhilfsmittel bestehende Masse in einen Formhohlraum zur Herstellung eines Formlings eingespritzt, der Formling durch einen Entbinderungsverfahren von dem Binde- und Fließhilfsmittel befreit und der entbinderte Formling durch einen Sintervorgang zu dem fertigen Spritzgußteil geformt wird.

- 20 Mit diesem Verfahren lassen sich nicht oder nur sehr schwer kaltumformbare Werkstoffe wie Edelstahl und Titan verarbeiten. Auch können mit diesem Verfahren Niete komplexer Geometrie und/oder kleinster Abmessungen hergestellt werden.

- Die mit dem MIM-Verfahren hergestellten Niete in Form von Metallpulver-Spritzgußteilen zeichnen sich durch ausgezeichnete Materialeigenschaften, insbesondere hohe Werkstoffdichte, hervorragende Werkstoffgüte und eine einwandfreie Maßgenauigkeit aus.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Stanzniet;

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht einer abgewandelten Ausführungsform des Stanzniet;

- 30 Fig. 3 und 4 Schnittansichten einer Fügeverbindung mit einem Niet gemäß Fig. 2 vor und nach dem Nieten;

Fig. 5 einen mit einem Funktionsansatz versehenen Niet gemäß Fig. 1;

Fig. 6 einen mit einem Funktionsansatz versehenen Niet gemäß Fig. 2;

Fig. 7 einen Niet entsprechend Fig. 1 mit einem gegenüber Fig. 5 abgewandelten Funktionsansatz.

- In den Fig. 1, 2 und 5 bis 7 sind verschiedene Ausführungsformen von Nieten dargestellt, die als Metallpulver-Spritzgußteile ausgebildet, d. h. mit dem sogenannten MIM-Verfahren (Metal-Injection-Molding) hergestellt sind. Da das MIM-Verfahren als solches bekannt ist, wird es an dieser Stelle nicht weiter erläutert. Wie bereits eingangs erwähnt, können die Niete aufgrund dieser Herstellungsmethode aus nicht oder nur sehr schwer kaltumformbaren Werkstoffen bestehen. Bevorzugte Werkstoffe sind Pulver aus Edelstahl und Titan. Es kommen jedoch auch herkömmliche Werkstoffe wie gehärteter Stahl, rostfreier Stahl und Aluminiumlegierungen in Frage.

- 40 Ferner lassen sich durch das MIM-Verfahren Niete kleinster Abmessungen herstellen. Zur Erläuterung sei auf den in Fig. 1 gezeigten Niet 10 verwiesen, bei dem es sich um einen Stanzniet in Form eines Halbhohlنietes handelt, dessen Form der eines sogenannten C-Nietes entspricht. D. h., er besteht aus einem hohlen Schaft 12, einem Kopf 14 und einem abgerundeten Übergangsbereich 16 zwischen Schaft 12 und Kopf 14. Hat der Niet 10 eine Länge und/oder einen Kopfdurchmesser von weniger als 3 mm, so läßt er sich durch Kaltumformen auf einer Mehrstufenpresse praktisch nicht mehr herstellen. Dagegen können mit dem MIM-Verfahren Niete kleinster Abmessungen, z. B. Niete, deren Länge und/oder Kopfdurchmesser kleiner als 3 mm ist, problemlos hergestellt werden. So sind etwa Niete der Abmessungen 3 x 2,5 mm, 2 x 3 mm oder 2 x 4 mm (Länge x Kopfdurchmesser) ohne weiteres verwirklichtbar.

- Der in Fig. 2 gezeigte Niet 20 ist ebenfalls ein Stanzniet in Form eines Halbhohlنietes mit einem hohlen Schaft 22 und einem Kopf 24. Unterschiedlich gegenüber dem in Fig. 1 gezeigten Niet 10 ist jedoch, daß der Übergangsbereich 26 zwischen dem Schaft 22 und dem Kopf 24 nicht abgerundet ausgebildet, sondern mit einer Hinterschneidung 28 in Form einer Ringnut versehen ist. Aufgrund der durch die Hinterschneidung 28 bedingten komplizierten Geometrie läßt sich der Niet 20 durch herkömmliches Kaltumformen auf einer Mehrstufenpresse nicht herstellen; er ist daher wie die anderen Ausführungsformen der Niete als durch das MIM-Verfahren hergestelltes Metallpulver-Spritzgußteil ausgebildet.

- Die Hinterschneidung 28 verleiht dem Niet 20 besonders vorteilhafte Fügeigenschaften. Zur Erläuterung sei auf die 55 Fig. 3 und 4 verwiesen, in denen in schematischer Weise das Fügen zweier plattenförmiger Werkstücke A, B durch den Niet 20 dargestellt ist. Hierzu wird der Niet 20 in bekannter Weise von einem (nichtgezeigten) Stempel durch das obere Werkstück A hindurch in das untere Werkstück B getrieben, wobei durch plastische Umformung der Materialien der Werkstücke A, B und des Niet 20 in einer Ausnehmung (Gravur) 32 einer Matrize 30 ein Schließkopf gebildet wird (Fig. 4).

- 60 Wird derselbe Nietvorgang mit einem herkömmlichen C-Niet gemäß Fig. 1 durchgeführt, wird aufgrund des abgerundeten Übergangsbereiches 16 vergleichsweise viel Material des oberen Werkstücks A in den Fügebereich hineingezogen, so daß sich nur ein vergleichsweise geringer Hinterschnitt im Material des unteren Werkstücks B ausbilden kann. Handelt es sich ferner bei den Werkstücken A, B um Bleche (aus z. B. Aluminium) einer sehr geringen Dicke (Gesamtblechdicke von 1,2 bis 2 mm), so besteht die Gefahr, daß aufgrund des abgerundeten Übergangsbereiches 16 des Niet 10 die Werkstücke A, B beim Nieten versagen.

Im Gegensatz hierzu kann bei einem Niet 20 der in Fig. 2 gezeigten Geometrie während des Fügevorgangs mehr Material des oberen Werkstückes A in den freien Raum der Hinterschneidung 28 fließen, so daß weniger Material in den unteren Fügebereich hineingezogen wird, siehe Fig. 4. Die Folge ist, daß das untere Ende des Schaftes 22 stärker aufgewei-

tet wird, so daß der Formschluß zwischen dem Niet 20 und dem unteren Werkstück B verbessert wird.

Aufgrund der Hinterschneidung 28 kann der Durchmesser des Kopfes 24 des Niet 20 kleiner als bei dem C-Niet 10 der Fig. 1 gewählt werden. Herkömmliche C-Nieten der in Fig. 1 gezeigten Form haben beispielsweise folgende Abmessungen:

Kopfdurchmesser	5,5mm	7,75mm	5
Schaftdurchmesser	3,3mm	5,3mm	
Verhältnis Kopf-/Schaftdurchmesser	1,66	1,46	10

Bei einem Niet 20 der in Fig. 2 gezeigten Form können dagegen folgende entsprechende Abmessungen gewählt werden:

Kopfdurchmesser	4,5mm	6,5mm	15
Schaftdurchmesser	3,3mm	5,3mm	
Verhältnis Kopf-/Schaftdurchmesser	1,36	1,22	20

Aufgrund des kleineren Kopfdurchmessers verringern sich beim Fügevorgang die sogenannten Kopfzugkräfte sowie die zum Eindringen des Niet erforderlichen Fügekräfte. Außerdem führen der kleinere Kopfdurchmesser sowie die Hinterschneidung zu einer Materialersparnis, die im Hinblick auf die relativ hohen Kosten des Metallpulvers nicht zu unterschätzen ist.

Die Fig. 5 und 6 zeigen entsprechend den Fig. 1 und 2 ausgebildete Nieten 10 und 20, die jeweils mit einem Funktionsansatz 34 versehen sind. Der Funktionsansatz 34 ist ein Schraubbolzen mit einem Gewinde 36, das von dem Kopf des Niet durch eine Art Hinterschneidung 38 getrennt ist.

Fig. 7 zeigt einen Niet 10 entsprechend Fig. 1 mit einem Funktionsansatz 40, der in diesem Fall als zylinderförmiger Ansatz mit einer mittigen Hinterschneidung 42 in Form einer Ringnut ausgebildet ist.

Auch die Nieten der Fig. 5 bis 7, die wegen ihrer relativ komplexen Geometrie mit herkömmlichen Umformtechniken nicht herstellbar sind, sind durch das MIM-Verfahren hergestellte Metallpulver-Spritzgußteile.

Patentansprüche

1. Niet zum Fügen von Werkstücken, **dadurch gekennzeichnet**, daß er als Metallpulver-Spritzgußteil ausgebildet ist. 35
2. Niet nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß er ein Stanzniet in Form eines Halbhohlnieses (10; 20) mit einem Schaft (12; 22) und einem Kopf (14; 24) ist.
3. Niet nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet** durch eine Hinterschneidung (28) im Fügebereich des Niet (20).
4. Niet nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hinterschneidung (28) aus einer Ringnut im Übergangsbereich (26) zwischen dem Schaft (22) und dem Kopf (24) besteht. 40
5. Niet nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis von Kopfdurchmesser zu Schaftdurchmesser kleiner als 1,5 ist und vorzugsweise zwischen 1,2 und 1,4 liegt.
6. Niet nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge des Niet (10; 20) und/oder der Durchmesser des Kopfes (14; 24) kleiner als 3 mm ist. 45
7. Niet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Niet (10; 20) einen Funktionsansatz (34; 40) aufweist.
8. Niet nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Funktionsansatz (34) mit einem Gewinde (36) versehen ist.
9. Niet nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Funktionsansatz (34; 40) mit einer Hinterschneidung (38; 42) versehen ist. 50
10. Niet nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Metallpulver des Spritzgußteils Edelstahl oder Titan oder Aluminium enthält.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

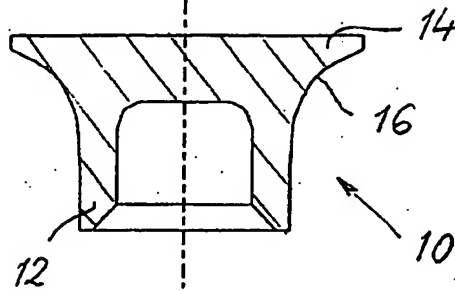


Fig. 2

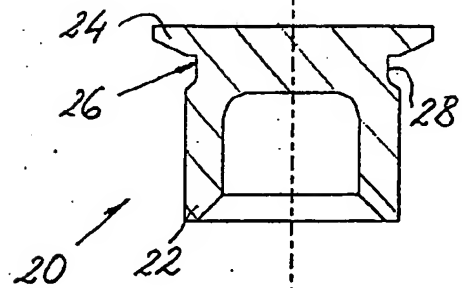


Fig. 5

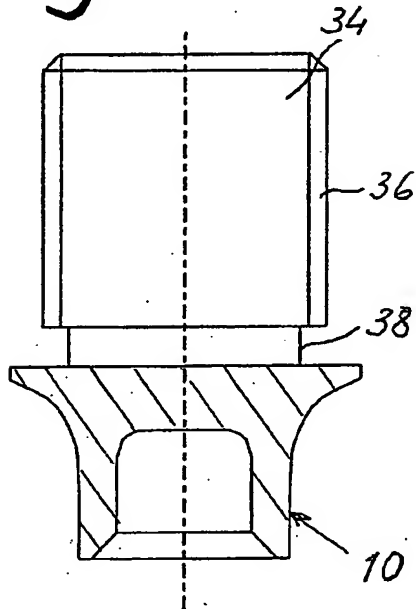


Fig. 6

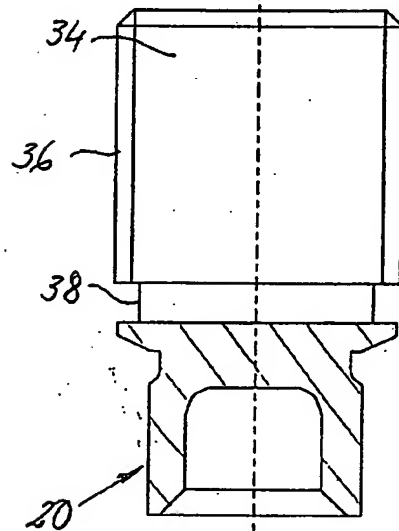


Fig. 7

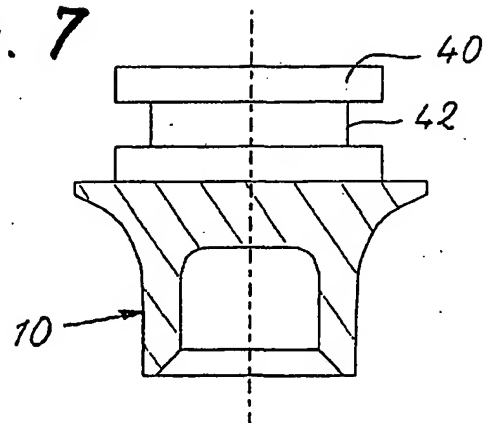


Fig. 3

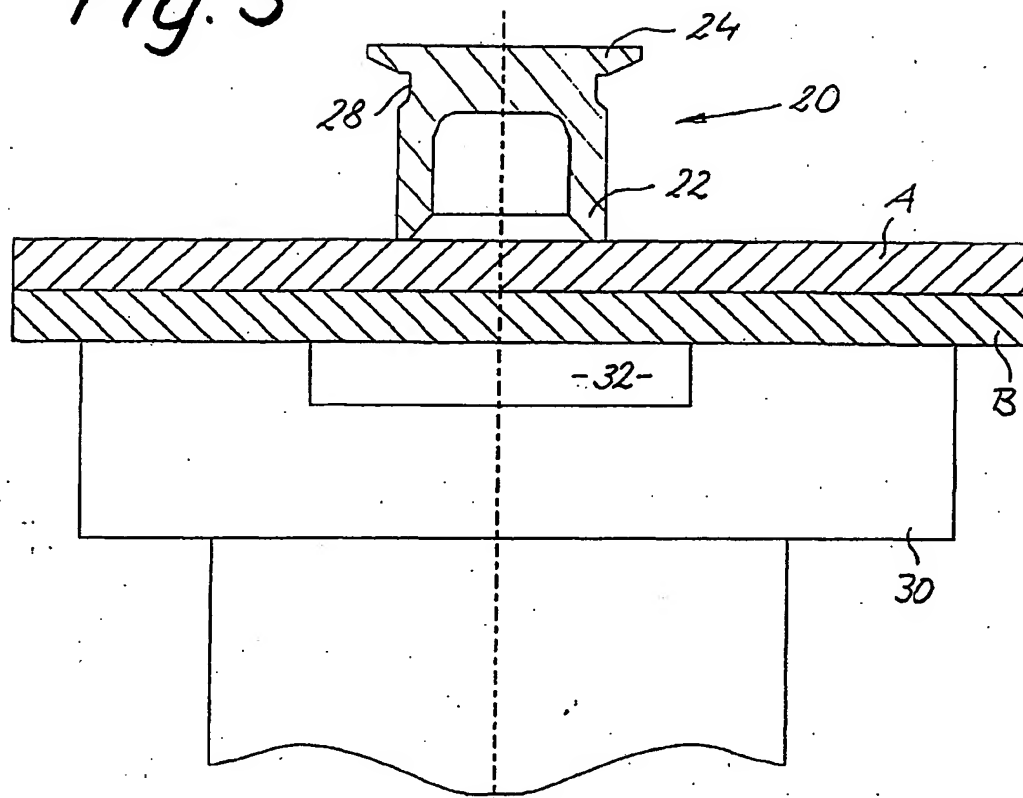


Fig. 4

